

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-032730

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.Cl.

F04B 39/10  
F16K 15/16

(21)Application number : 07-209061

(71)Applicant : SANDEN CORP

(22)Date of filing : 24.07.1995

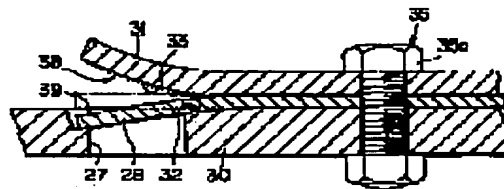
(72)Inventor : HASHIMOTO KENJI  
MATSUMURA YOSHITO  
ICHIKAWA YOSHINOBU

## (54) VALVE PLATE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a valve plate device by which the vibration and noise due to the opening/closing of the delivery valve can be effectively reduced, and also the reduction in the excessive compression or volumetric efficiency of a device such as a compressor can be prevented.

**SOLUTION:** In a valve plate device, the abutting surface 32 of a valve plate 30 on a delivery valve 28 when the delivery valve 28 is closed is formed in a sloped recessed shape which is gradually curved to the cylinder side as it approaches to the end side of the delivery valve 28 from the fitting part 35 of the delivery valve 28 to the valve plate 30, and also the abutting surface 33 of a retainer 31 to the delivery valve is formed in a rough surface 38.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.09.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-19037

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.10.2002

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-32730

(43) 公開日 平成9年(1997)2月4日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 39/10			F 0 4 B 39/10	C
F 1 6 K 15/16			F 1 6 K 15/16	A

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-209061

(22) 出願日 平成7年(1995)7月24日

(71) 出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72) 発明者 橋本 見次

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

(72) 発明者 松村 義人

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

(72) 発明者 市川 喜伸

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式会社内

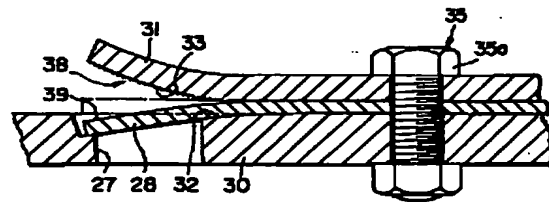
(74) 代理人 弁理士 伴 俊光

(54) 【発明の名称】 弁板装置

(57) 【要約】

【課題】 吐出弁の開閉に伴う振動、騒音を一層効果的に低減できるようにするとともに、圧縮機等の装置の過圧縮、体積効率の低下を防止可能な弁板装置を提供する。

【解決手段】 弁板30の吐出弁28閉時の吐出弁28への当接面32を、吐出弁28の弁板30への取付部35側から吐出弁28先端側に近づくにつれ徐々にシリンダ側に近づく方向に湾曲した傾斜凹部に形成するとともに、リテーナ31の吐出弁への当接面33を、粗面38に形成した弁板装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピストンが往復動自在に挿入されたシリンダの頂部に設けられ、吐出孔を有する弁板と、該弁板上に取り付けられ、反取付側部分で前記吐出孔を開閉する吐出弁と、該吐出弁上に設けられ、該吐出弁の開方向へのリフト量を規制するリテーナとを備えた弁板装置において、前記弁板の前記吐出弁閉時の吐出弁への当接面を、吐出弁の弁板への取付部側から吐出弁先端側に近づくにつれ徐々にシリンダ側に近づく方向に湾曲した傾斜凹部に形成するとともに、前記リテーナの吐出弁への当接面を、粗面に形成したことを特徴とする弁板装置。

【請求項2】 前記粗面の表面粗さが、前記吐出弁のリテーナへの当接面の表面粗さよりも粗い、請求項1の弁板装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば斜板式圧縮機等のピストンを有する流体機器に用いられる弁板装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、圧縮機等に用いられる弁板装置として、図5、図6に示すようなものが知られている。図において、40は本体ハウジングを示しており、その中に形成されたシリンダ41にピストン42が挿入されている。本体ハウジング40の一端部にはシリンダヘッド43が設けられており、本体ハウジング40とシリンダヘッド43との間に弁板44が設けられている。弁板44には、吐出室45とシリンダ41内を連通する吐出孔46と、吸入室47とシリンダ41内を連通する吸入孔48とが穿設されており、それぞれに対して、吐出弁49と吸入弁50が設けられている。

【0003】吐出弁49は、たとえば図6に示すように、取り付けボルト51を介して弁板44に取付けられており、反取付側部分（つまり弁先端側部分）で吐出孔46を開閉するようになっている。吐出弁49の開方向へのリフト量を規制するリテーナ52は、図に示すような湾曲した形状に形成されている。

【0004】上記のような装置においては、吸入孔48を介してシリンダ41内に吸入された流体（たとえば、冷媒）が、ピストン42による圧縮動作によって加圧されるが、シリンダ41内の内圧が上昇すると、吐出弁49が開弁され、リテーナ52の下面（吐出弁当接面）52aに当接し、開方向へのリフト量が規制される。一方シリンダ41内の内圧が低下すると、吐出弁49が弁板44の上面（吐出弁当接面）44aに当接し、吐出孔46が閉塞される。

【0005】しかし、上記図5、図6に示したような弁板装置においては、吐出弁49の開閉時に、吐出弁当接面44a、52aへの衝突による衝撃力が加わり、それによって振動、騒音が大きくなるという問題がある。

【0006】上記問題を解消すべく、たとえば弁板44の上面44aに粗面部を設け、吐出弁49の開弁特性を向上し、過圧縮を防止し、振動、騒音を低減する装置が提案されている（特開平2-218875号公報）。しかし、該提案においては、吐出弁49が繰り返し弁板44の上面44aに当接するため、粗面部が次第に平滑化され、当初の効果を長期間にわたり維持できないおそれがある。

【0007】また、粗面部の平滑化を防止すべく、粗面部の硬度を向上する提案（特開平3-253779号公報）もなされているが、粗面部の硬度を向上するためには、たとえば焼き入れ等の処理が必要になりコストアップを招くおそれがある。

【0008】また、上記提案においては、弁板44の上面44a上に粗面部を形成することにより、吐出弁49は上面44a上から離間し易くなり、開弁特性が向上するため過圧縮は防止できるものの、逆に体積効率の低下を招くおそれがある。

【0009】この問題を解消すべく、図7に示すような弁板装置が先に本出願人により提案されている（特願平6-238569号）。この提案装置においては、弁板61の吐出弁当接面61aが、リテーナ62の湾曲側と反対側に傾斜する面として形成されている。つまり、面61aが吐出孔64方向に傾斜しているため、閉弁時に吐出弁63が弁板61の面61aに衝突する際の衝撃力が緩和され、振動、騒音が低減できる。また、図6に示すような装置に比べリテーナ62の湾曲を小さく設定することができるから、開弁時に吐出弁63がリテーナ62に当接する際の衝撃力が緩和され、振動、騒音が低減できるようになっている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特願平6-238569号記載の装置においては、弁板61の吐出弁当接面61aと吐出弁63との当接に起因する振動、騒音や過圧縮、体積効率の低下等に関しては改善されているが、吐出弁63とリテーナ62との当接に起因する振動、騒音や過圧縮、体積効率の低下等を改善するには至っていない。すなわち、吐出弁63とリテーナ62との当接面は、それぞれ平坦なままであるので各々の面での保油性が低く衝撃力が大きい。このため、リテーナ62の湾曲を小さくしたことによる衝撃力の緩和だけでは十分に振動、騒音が低減できなくなるおそれがある。

【0011】かかる問題を解消すべく、さらに、面61aの傾斜を大きくするとともにリテーナ62の湾曲を小さく設定すると、それに応じてリテーナ62の開弁時に当接する際の吐出弁63の湾曲も小さくなる。このため、吐出弁63が弁板61方向へ復元しようとする反発のエネルギーも小さくなり、結果的にすみやかな開弁動作が阻害されるおそれがある。とくに、低速回転時に

は、吐出弁63の開閉動作が高速回転時に比べ遅くなるので、吐出弁63がリテーナ62に衝突する際の速度も遅く吐出弁63の運動エネルギーが小さくなるとともに、吐出弁63自身の振動も小さくなる。しかも、吐出弁63とリテーナ62との当接面は、それぞれ平坦であるから吐出弁63がリテーナ62に張り付き易くなり体積効率の低下を招くおそれがある。

【0012】本発明の課題は、吐出弁の開閉に伴う振動、騒音を一層効果的に低減できるようにするとともに、圧縮機等の装置の過圧縮、体積効率の低下を防止可能な弁板装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の弁板装置は、ピストンが往復動自在に挿入されたシリンダの頂部に設けられ、吐出孔を有する弁板と、該弁板上に取り付けられ、反取付側部分で前記吐出孔を開閉する吐出弁と、該吐出弁上に設けられ、該吐出弁の開方向へのリフト量を規制するリテーナとを備えた弁板装置において、前記弁板の前記吐出弁閉時の吐出弁への当接面を、吐出弁の弁板への取付部側から吐出弁先端側に近づくにつれ徐々にシリンダ側に近づく方向に湾曲した傾斜凹部に形成するとともに、前記リテーナの吐出弁への当接面を、粗面に形成したものである。

【0014】また、上記粗面の表面粗さは、上記吐出弁のリテーナの当接面の表面粗さよりも粗いことが望ましい。

【0015】また、上記表面粗さは、とくに限定されるものではないが、10点平均粗さ( $R_z$ )が10～50  $\mu\text{m}$ の範囲にあることが望ましい。

【0016】また、リテーナの吐出弁への当接面に、ショットブラasting (ショットピーニング)、ローレット加工等を施すことにより容易に上記粗面を形成することができる。

【0017】上記のような弁板装置においては、リテーナの吐出弁への当接面が粗面に形成されているので、圧縮機内を流通する流体に含まれる潤滑油は、上記当接面上に効率よく保持される。したがって、開弁時に吐出弁がリテーナに当接する際には、当接面上に保持される潤滑油が緩衝材的な機能を果たし、開弁時の吐出弁のリテーナへの衝突による衝撃力が大幅に緩和され、振動、騒音が低減される。また、リテーナの吐出弁への当接面を粗面に形成することにより、該当接面と吐出弁との面同士の密着が防止され、圧縮機低速回転時においても、両部材間の僅かな空隙(粗面により形成される空隙)に容易に流体が流入でき、ピストンが吸入行程に移行する際の、吐出弁のリテーナからの離間が容易になる。その結果、迅速な閉弁動作を確保することができるので、閉弁時の応答性が良くなって(応答遅れがなく)、体積効率の低下を防止できる。

【0018】さらに、弁板の吐出弁への当接面をシリン

ダ側に近づく方向に湾曲した傾斜凹部に形成することにより、閉弁時、吐出弁が弁板に当接する際の衝撃力が大幅に緩和され、振動、騒音を一層低減できる。

【0019】また、上記粗面の表面粗さを、吐出弁のリテーナへの当接面の表面粗さよりも粗くすることにより、リテーナの吐出弁への当接面上に十分に潤滑油を保持させることができるようになるとともに、吐出弁とリテーナとの面同士の好ましくない密着を確実に防止することができるので、閉弁動作の遅れが解消され、一層効果的に体積効率を向上することができる。

【0020】さらに、弁板の吐出弁への当接面がシリンダ側に近づく方向に湾曲していることにより、吐出弁閉状態では該弁自身に該弁を少し開く方向の復元力が作用している状態になっており、したがって開弁方向には極めて動作しやすい状態に保持されている。その結果、圧縮行程終了時において吐出弁が開弁する際、該弁は所定のタイミングで容易に開くことができ、開弁タイミングの遅れが生じることはなく、過圧縮の防止も同時に達成される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る弁板装置の望ましい実施態様を、図面を参照して説明する。図1ないし図3は、本発明の一実施態様に係る弁板装置を適用した斜板式圧縮機、およびその弁板装置部分を示している。なお、以下の実施態様においては、本発明に係る弁板装置を圧縮機に適用したものを示しているが、これに限定されるものではなく、往復動型のピストンを有する流体機器の弁板装置として広く適用可能である。

【0022】図1において、1は本体ハウジングを示している。本体ハウジング1の両端は、フロントハウジング2とシリンダヘッド3とで閉塞されており、その内部にはクランク室4が形成されている。本体ハウジング1とシリンダヘッド3との間には弁板30が設けられている。クランク室4の内部には、斜板5が配置されている。斜板5の中央部には、駆動軸6が挿通されている。駆動軸6は、ベアリング7により回転自在に支持されている。

【0023】斜板5の一面には、ロータ8に向かって延びる耳部9が設けられている。耳部9には長穴10が穿設されている。長穴10にはピン部材11が挿通され、斜板5の傾斜角が変化した際にも斜板5とロータ8とが実質的に連結されるようになっている。また、ロータ8は、フロントハウジング2の内壁にスラスト軸受12を介してスラスト支持され、駆動軸6と一体的に回転するようになっている。

【0024】斜板5には、スラスト軸受14を介して揺動板13が設けられている。スラスト軸受14により斜板5は揺動板13に対して回転自在とされている。

【0025】揺動板13の外周部には、球面座15が設けられている。該球面座15には、ピストンロッド16

の一端のピボット17aが接続されている。一方、ピストンロッド16の他端のピボット17bには、シリンダ19内に往復動自在に挿入されたピストン18が接合されている。

【0026】また、揺動板13の外周近傍には、該揺動板13の回転を抑止する回転阻止機構20が設けられている。

【0027】フロントハウジング2の端部には、クラッチ部21が設けられている。そして、駆動軸6に伝達される駆動力は、クラッチ部21のオン・オフにより、伝達されたり、遮断されたりするようになっている。

【0028】シリンダヘッド3の内部は、内壁22により吸入室23と吐出室24とに画成されている。また弁板30には、シリンダ19に連通する吸入孔25と吐出孔27とが穿設されている。そして吸入室23は、吸入弁26を有する吸入孔25を介してシリンダ19内に連通されている。また吐出室24は、吐出弁28を有する吐出孔27を介してシリンダ19内に連通されている。

【0029】図2にも示すように、吐出弁28はボルト35aにより、弁板30上で取付部35に固定されており、反取付部側、つまり吐出弁28の先端部側で吐出孔27を開閉するようになっている。吐出弁28の上方には、同じくボルト35aを介して固定されたリテーナ31が設けられており、該リテーナ31によって吐出弁28の開方向へのリフト量が所定量に規制されるようになっている。

【0030】また、リテーナ31の吐出弁28への当接面33は粗面38に形成されており、本実施態様においては、粗面38の表面粗さは10点平均粗さ( $R_z$ )が10~50 $\mu\text{m}$ の範囲になるように設定されている。なお、粗面38は当接面33に、ショットブラスティング(ショットピーニング)、ローレット加工等を施すことにより容易に形成することができる。

【0031】また、本実施態様においては、粗面38の表面粗さは、吐出弁28のリテーナ31への当接面39の表面粗さより粗くなるように設定されている。

【0032】弁板30の吐出弁28閉時の吐出弁28への当接面32は、吐出弁28の弁板30への取付部35側から吐出弁28の先端側に近づくにつれて徐々にシリンダ19側に近づく方向に湾曲した傾斜凹部に形成されている。また、リテーナ31の吐出弁28への当接面33は、吐出弁28の弁板30への取付部35側から吐出弁28の先端側に近づくにつれて徐々に弁板30から離れる方向に湾曲した上方湾曲面に形成されている。

【0033】本実施態様に係る圧縮機においては、たとえば駆動モータや自動車のエンジン等の駆動源(図示略)からの回転駆動力が駆動軸6に伝達されると、該回転駆動力はロータ8を介して斜板5に伝達され、斜板5が所定の角度に傾斜した状態で回転される。斜板5は揺動板13に回転自在に設けられており、該揺動板13は

回転阻止機構20によって回転が抑止されるので、揺動板13は、傾斜した状態で回転される斜板5の回転に伴って揺動される。そして、揺動板13に接続されたピストン18がシリンダ19内を往復動される。シリンダ19内におけるピストン18の往復動により、吸入孔25から吸入された流体が圧縮され、圧縮流体が吐出孔27から吐出されるようになっている。

【0034】また、本実施態様に係る弁板装置においては、リテーナ31の吐出弁28への当接面33は粗面38に形成されているので、圧縮機内を流通する流体に含まれる潤滑油は当接面33上に効率よく保持される。したがって、開弁時に吐出弁28の当接面39がリテーナ31の当接面33に当接する際には、粗面38上に保持された潤滑油が緩衝材的な機能を果たすので、吐出弁28がリテーナ31に当接する際の衝撃力が大幅に緩和され、振動、騒音を低減できる。また、当接面33を粗面38に形成することにより、両当接面33、39が面同士で密着するようなことはなくなるので、両当接面33、39の空隙に容易に流体が流入する。つまり、ピストン18が、吸入行程に移行する際の吐出弁28のリテーナ31の当接面33からの離間が容易になるので、迅速な閉弁動作が確保できる。したがって、圧縮機低速回転時においても閉弁動作の遅れを確実に防止することができ、体積効率を向上できる。

【0035】また、当接面33の粗面38の表面粗さは、当接面39の表面粗さより粗くなっているため、当接面33上の潤滑油の保持効果を向上しつつ、両当接面33、39同士の密着をより確実に防止することができる。したがって、一層効果的に体積効率を向上できる。

【0036】また、弁板30の吐出弁28への当接面32は、傾斜凹部に形成されているので、閉弁時には吐出弁28はその取付部35側からあたかもむちがしなうようにして順次円滑に当接面32に当接される。したがって、衝突の際の衝撃力が一層大きく緩和され、振動、騒音を低減できる。

【0037】さらに、弁板30の吐出弁28への当接面32にシリンダ19側に湾曲させた傾斜凹部を形成することにより、吐出弁28閉弁状態では該弁28自身に開弁方向への復元力が作用している。したがって、吐出弁28は開弁方向には動作し易い状態に保持されている。その結果、圧縮行程終了時に、吐出弁28が開弁する際、該吐出弁28は所定のタイミングで容易に開くことができ、開弁タイミングの遅れが生じることはなく、過圧縮の防止も同時に達成できる。

【0038】なお、上記実施態様においては、リテーナ31の当接面33の全面に粗面38を形成したものを示しているが、たとえば図4に示すように粗面38は、当接面33の反取付部側のみ形成してもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の弁板装置

によるときは、過圧縮、体積効率の低下を確実に防止できるとともに、より一層効果的に振動、騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る弁板装置を適用した圧縮機の縦断面図である。

【図2】図1の圧縮機の弁板装置部の拡大断面図である。

【図3】図1の圧縮機のリテーナの平面図である。

【図4】図3のリテーナとは別の態様のリテーナの平面図である。

【図5】従来の弁板装置の断面図である。

【図6】図5の装置の拡大断面図である。

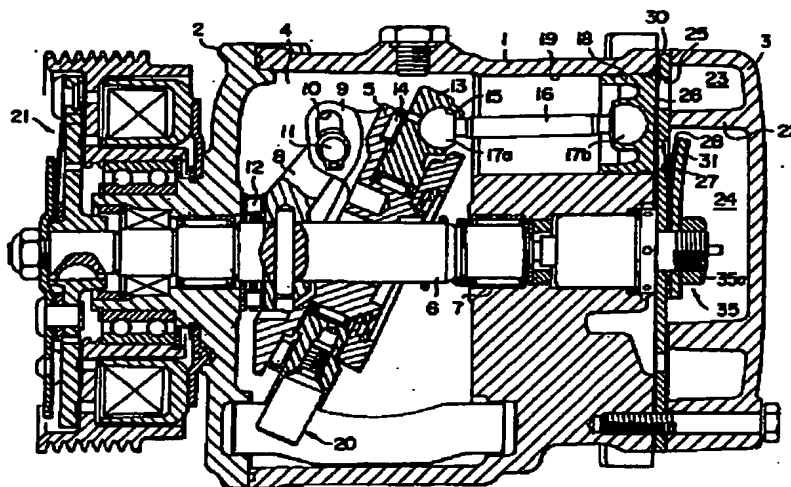
【図7】先に本出願人が提案した弁板装置の断面図である。

【符号の説明】

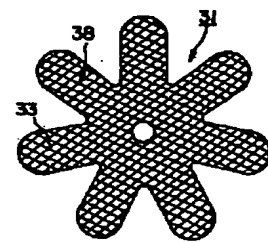
- 1 本体ハウジング
- 2 フロントハウジング
- 3 シリンダヘッド
- 4 クランク室
- 5 斜板
- 6 駆動軸
- 7 ベアリング
- 8 ロータ
- 9 耳部
- 10 長穴

- 11 ピン部材
- 12、14 スラスト軸受
- 13 揺動板
- 15 球面座
- 16 ピストンロッド
- 17a、17b ビボット
- 18 ピストン
- 19 シリンダ
- 20 回転阻止機構
- 21 クラッチ部
- 22 内壁
- 23 吸入室
- 24 吐出室
- 25 吸入孔
- 26 吸入弁
- 27 吐出孔
- 28 吐出弁
- 30 弁板
- 31 リテーナ
- 32 弁板の吐出弁への当接面
- 33 リテーナの吐出弁への当接面
- 35 取付部
- 35a ボルト
- 38 粗面
- 39 吐出弁のリテーナへの当接面

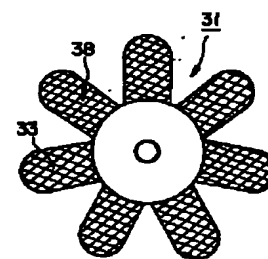
【図1】



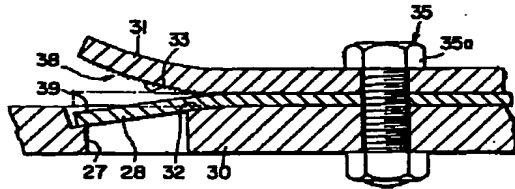
【図3】



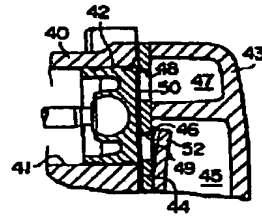
【図4】



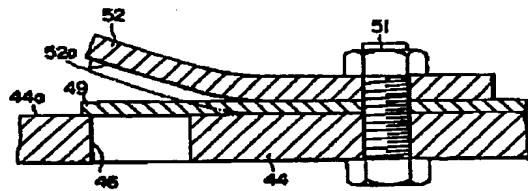
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

